

ANALISIS KESALAHAN SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN SOAL PADA MATERI TEOREMA *PYTHAGORAS* DAN LINGKARAN

Gusri Yadrika¹⁾, Sindi Amelia²⁾, Yenita Roza¹⁾, Maimunah¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Riau

²⁾Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Riau

gusri.yadrika6518@grad.unri.ac.id

ABSTRACT

Students' mistakes in solving math problems are often considered to be pure mistakes by the students themselves, yet they could be wrong because of teachers' teaching style that is less understood. By analyzing the types of student errors and knowing the location of student errors, it would be an evaluation for the teachers to improve their teaching process. The purpose of this study is to describe; (1) the types of student error in solving pythagorean theorems and circle, (2) the causes of student errors in solving pythagorean theorems and circle, and (3) the solutions to minimize student errors in solving pythagorean theorems and circles. This research method was a qualitative research. The research subjects were taken 10 students from SMP Bukit Raya Pekanbaru. The results of the study indicated that; (1) there were 4 types of mistakes made by students, namely concept errors of 20%, fact errors of 5%, principle errors of 6%, and operation errors of 11%; (2) the causes of students' errors are lack of understanding the prerequisite material for the material of the Pythagorean theorem and circles, lack of thoroughness in solving problems, lack of understanding the language of matter, and material often given by the teacher without being associated with daily life; (3) a solution to minimize students' mistakes in solving the problem by giving an understanding of the concept of root shape simplification before studying the Pythagorean theorem material and the concept of lines and angles before studying circle material, holding light competitions in the classroom to motivate students to be careful in solving problems, and often use simple media or props that can be simulated in the classroom.

Keywords: *Error Analysis, Pythagoras Theorem, Circle*

ABSTRAK

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika sering dianggap murni kesalahan siswa itu sendiri, padahal bisa saja kesalahan tersebut dikarenakan gaya mengajar guru yang kurang dipahami siswa. Dengan menganalisis jenis-jenis kesalahan siswa serta mengetahui letak-letak kesalahan siswa, akan menjadi suatu evaluasi bagi guru untuk memperbaiki cara mengajarnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan; (1) jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal teorema *Pythagoras* dan lingkaran, (2) penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal teorema *Pythagoras* dan lingkaran, dan (3) solusi untuk meminimalkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal teorema *Pythagoras* dan lingkaran. Jenis penelitian ini merupakan kualitatif dengan subjek penelitian adalah 10 siswa dari SMP Bukit Raya Pekanbaru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa; (1) terdapat 4 jenis kesalahan yang dilakukan siswa yaitu kesalahan konsep sebesar 20%, kesalahan fakta sebesar 5%, kesalahan prinsip sebesar 6%, dan kesalahan operasi sebesar 11%; (2) penyebab kesalahan siswa yaitu kurang memahami materi prasyarat untuk materi teorema *Pythagoras* dan lingkaran, kurang teliti dalam menyelesaikan soal, kurang memahami bahasa soal, dan materi sering diberikan guru tanpa

dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari; (3) solusi untuk meminimalkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal yaitu memberikan pemahaman mengenai konsep penyederhanaan bentuk akar sebelum mempelajari materi teorema *Pythagoras* dan konsep garis dan sudut sebelum mempelajari materi lingkaran, mengadakan kompetisi ringan di dalam kelas untuk memotivasi siswa agar selalu teliti dalam menyelesaikan soal, dan sering menggunakan media atau alat peraga sederhana yang dapat disimulasikan di dalam kelas.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Teorema *Pythagoras*, Lingkaran

A. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di setiap jenjang pendidikan. Hal ini menunjukkan bahwa matematika merupakan suatu ilmu yang penting untuk dipelajari. Minarni, Lubis, dan Annajmi (2018) menyatakan bahwa penguasaan terhadap matematika memberikan andil yang penting bagi pencapaian tujuan pendidikan secara umum, yaitu pembentukan manusia yang mampu berpikir logis, sistematis dan cermat serta bersifat objektif dan terbuka dalam menghadapi berbagai permasalahan. Amelia (2015) juga menyatakan bahwa matematika memiliki peran yang kuat dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Teorema *Pythagoras* merupakan salah satu materi matematika yang diajarkan di kelas VIII. Materi ini menjadi materi yang penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan, baik sebagai konsep dalam perhitungan matematika itu sendiri maupun sebagai perhitungan dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, kita dapat menentukan panjang atap yang dibutuhkan dalam membuat sebuah rumah

jika kerangka dari rumah tersebut dibuat saling tegak lurus.

Selain itu, materi lingkaran juga merupakan materi yang penting untuk dipelajari. Materi lingkaran tercakup dalam ruang lingkup geometri. Dalam kehidupan sehari-hari, banyak hal yang dapat dikaitkan dengan materi ini, seperti menghitung keliling sebuah stadion yang berbentuk lingkaran, mengetahui luas papan kayu yang dibutuhkan untuk menutup sebuah sumur, dan lain sebagainya.

Namun pada kenyataannya, materi teorema *Pythagoras* dan lingkaran masih dianggap sulit bagi siswa. Masih banyak kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Hal ini tentunya berdampak pada rendahnya hasil belajar matematika siswa khususnya pada materi teorema *Pythagoras* dan lingkaran. Salah satu penilaian hasil belajar matematika siswa yang didapat dari guru bidang studi matematika di SMP Bukit Raya Pekanbaru pada tahun pelajaran 2018/2019 dapat di lihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Persentase Ketercapaian KKM Siswa Kelas VIII-1 SMP Bukit Raya Pekanbaru

Materi Pokok	KKM	Jumlah Siswa	Ketercapaian KKM	
			Jumlah Siswa	(%)
Faktorisasi bentuk aljabar	70	35	23	65,7
Fungsi	70	35	20	57,1
Teorema <i>Pythagoras</i>	70	35	17	48,6
Lingkaran	70	35	17	48,6
Rata-rata				55,0

Sumber data: Guru Matematika SMP Bukit Raya Pekanbaru

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas VIII SMP Bukit Raya Pekanbaru, diperoleh kesimpulan bahwa hasil belajar siswa pada materi teorema *Pythagoras* dan lingkaran setiap tahunnya memang masih rendah jika dibandingkan materi lainnya. Masih banyak kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Kesalahan ini tentunya perlu dianalisis untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan mengetahui penyebab kesalahan itu bisa terjadi. Menurut Umam (2014), dengan melakukan analisis kesalahan siswa, guru akan mendapatkan gambaran yang jelas dan rinci atas kelemahan-kelemahan siswa dalam menyelesaikan persoalan matematika. Kesalahan yang dilakukan siswa tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pengajaran dalam usaha meningkatkan kegiatan belajar dan mengajar.

Terkait dalam pembelajaran matematika, terdapat beberapa cara menganalisis kesalahan siswa. Dalam penelitiannya, Fitria (2013) mengategorikan jenis-jenis kesalahan

siswa dalam menjawab soal menjadi 4 bagian, yaitu: kesalahan konsep, fakta, prinsip, dan operasi. Hidayah (2016) mengategorikan jenis kesalahan menurut langkah-langkah penyelesaian Polya, yaitu: memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, melaksanakan pemecahan masalah, dan memeriksa kembali solusi yang diperoleh. Sedangkan Mulyani dan Muhtadi (2019) mengidentifikasi jenis kesalahan siswa berdasarkan operasi Newman, yaitu: kesalahan membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses, dan notasi.

Dalam penelitian ini, penulis akan menggunakan jenis kesalahan sesuai kategori yang diungkapkan Fitria (2013) yaitu kesalahan konsep, fakta, prinsip, dan operasi. Jenis kesalahan ini dipilih karena keempat komponen ini merupakan suatu kesatuan yang sangat penting dalam mempelajari matematika. Sesuai dengan Riyanto dan Siroj (2011) yang menyatakan bahwa matematika merupakan pengetahuan yang terstruktur, sistematis, tersusun secara hierarkis, dan terjalin hubungan fungsional yang erat antar komponen. Komponen-

komponen tersebut adalah konsep, fakta, prinsip, dan operasi.

Rahmania dan Rahmawati (2016) menyatakan bahwa; (1) kesalahan konsep merupakan kesalahan dalam menggunakan konsep-konsep yang terkait dengan materi, (2) kesalahan prinsip merupakan kesalahan siswa dalam menggunakan aturan-aturan atau rumus-rumus yang terkait dengan materi, (3) kesalahan fakta merupakan kesalahan dalam penulisan serta kesalahan penggunaan tanda operasi, dan (4) kesalahan operasi merupakan kesalahan dalam melakukan operasi atau perhitungan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggambarkan jenis, penyebab, dan solusi kesalahan yang dibuat oleh siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada materi teorema *Pythagoras* dan lingkaran. Selain itu, penulis juga melihat pencapaian Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) siswa pada materi ini. Penulis berharap makalah ini akan memberikan gambaran tentang kesalahan yang dibuat oleh siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika khususnya pada materi teorema *Pythagoras* dan lingkaran, sehingga para guru dapat menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi kesalahan tersebut.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Hidayah (2006) mengatakan bahwa penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk

memuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, aktual, dan akurat mengenai sifat serta hubungan antara fenomena yang diteliti dengan pendekatan kualitatif.

Menurut Creswell (2015), jumlah subjek yang diteliti dalam penelitian kualitatif tidak harus banyak. Hal ini dikarenakan tujuan penelitian kualitatif adalah untuk memberikan gambaran yang mendalam dari sebuah informasi yang diberikan oleh setiap individu. Selain itu, mengumpulkan dan menganalisis data kualitatif membutuhkan banyak waktu, sehingga penambahan setiap individu hanya akan memperpanjang waktunya.

Subjek yang diambil dalam penelitian ini adalah 10 siswa kelas VIII dari SMP Bukit Raya Pekanbaru tahun pelajaran 2018/2019. Subjek penelitian terdiri dari 3 siswa berkemampuan tinggi, 4 siswa berkemampuan sedang, dan 3 siswa berkemampuan rendah. Instrumen penelitian berupa lima butir soal materi teorema *Pythagoras* dan lima butir soal materi lingkaran. Instrumen penelitian ini telah valid dan memiliki nilai reabilitas sebesar 0,79. Tes dilaksanakan selama \pm 80 menit. KKM yang ditetapkan guru untuk mata pelajaran matematika di SMP Bukit Raya adalah 70.

Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan metode tes dan wawancara. Dari hasil jawaban siswa terhadap soal tes yang diberikan dapat diketahui jenis jenis

kesalahan dan persentase dari masing-masing jenis kesalahan yang mereka lakukan, sedangkan faktor penyebab terjadinya kesalahan dapat diketahui melalui wawancara dengan siswa yang

melakukan kesalahan.

Adapun indikator dari masing-masing jenis kesalahan yang telah disesuaikan dengan konteks penelitian dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Jenis-Jenis Kesalahan beserta Indikatornya

Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
Kesalahan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan menggunakan rumus teorema Pythagoras • Kesalahan menggunakan rumus keliling dan luas lingkaran • Kesalahan memodelkan permasalahan matematika
Kesalahan Prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan dalam menentukan sisi miring pada segitiga siku-siku • Kesalahan dalam menyederhanakan bentuk akar • Kesalahan dalam menggunakan aturan penjumlahan dan perkalian pada bilangan bulat
Kesalahan Fakta	<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan dalam menuliskan tanda operasi hitung • Kesalahan dalam menuliskan simbol matematika • Kesalahan dalam menuliskan satuan
Kesalahan Operasi	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dapat melakukan perhitungan dengan benar

Uji keabsahan data dilakukan dengan teknik triangulasi data. Menurut Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2013) yaitu dengan reduksi data, penyajian data, dan verifikasi atau menarik kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan menyeleksi, memfokuskan, menyederhanakan, dan mengabstraksikan data mentah yang ditulis pada catatan lapangan yang dilengkapi dengan foto. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk

naratif dan tabel. Sajian data dan hasil verifikasi data kemudian disimpulkan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil tes yang diberikan pada 10 orang siswa tersebut, terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan dalam menjawab setiap soal yang diberikan. Untuk mengetahui berapa besar persentase ketercapaian siswa pada setiap indikatornya dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Tes Siswa pada Setiap Indikator

Materi	No. Soal	Indikator Pencapaian Kompetensi	Siswa yang menjawab benar	Persentase (%)
Teorema Pythagoras	1	Menunjukkan hubungan antar panjang sisi pada segitiga siku-siku	6	60
	2	Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui	7	70
	3	Menentukan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku istimewa	5	50
	4	Menghitung panjang diagonal pada bangun datar dan bangun ruang	2	20

Lingkaran	5	Mengaitkan teorema <i>Pythagoras</i> pada kehidupan sehari-hari	0	0
	6	Mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran dan ciri-cirinya	7	70
	7	Menentukan hubungan antara sudut pusat, panjang busur, dan luas juring	8	80
	8	Menentukan hubungan sudut pusat dengan sudut keliling	0	0
	9	Mengaitkan antara sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran serta hubungannya dengan kehidupan sehari-hari	6	60
	10	Mengaitkan antara sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran serta hubungannya dengan kehidupan sehari-hari	7	70

Dari tabel 2 di atas, terlihat tidak ada satupun indikator soal yang persentase ketercapaian siswa mencapai 100%. Paling tinggi persentase siswa hanya mencapai 80% yaitu pada indikator soal nomor 7. Dari tabel juga terlihat dua indikator yang sama sekali tidak bisa dijawab oleh semua siswa yaitu soal nomor 5 dan 8. Indikator soal nomor 5 dibuat soal cerita yang berhubungan dengan pemecahan masalah sedangkan soal nomor 8 berhubungan dengan penalaran siswa dengan mengaitkan

beberapa konsep pada lingkaran dengan konsep sudut.

Selain mengetahui hasil belajar siswa pada setiap indikator, peneliti juga menganalisis ketuntasan hasil belajar siswa dari ketercapaian KKM. KKM yang ditetapkan guru pada materi Teorema *Pythagoras* dan Lingkaran adalah 70. Untuk melihat ketercapaian KKM siswa pada materi ini dapat kita lihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Analisis Ketuntasan Belajar Matematika Siswa

Kode Siswa	Nomor Soal										Jumlah Skor	Nilai Ujian
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Skor Maksimal Ideal											
	5	10	15	10	5	5	5	10	5	10	80	100
Skor yang Dicapai Siswa												
G1	5	10	15	5	0	5	5	5	5	10	65	81.25
G2	2	10	10	7	0	5	5	5	2	10	56	70.00
G3	5	10	15	5	2	5	5	2	5	10	64	80.00
G4	5	5	10	10	0	5	5	5	5	10	60	75.00
G5	5	10	15	3	0	5	5	2	5	10	60	75.00
G6	0	10	5	3	0	2	5	2	2	5	34	42.50
G7	5	10	5	7	0	2	5	2	5	10	51	63.75
G8	0	5	15	5	0	5	2	5	2	5	44	55.00
G9	2	5	10	5	1	2	2	5	2	5	39	48.75
G10	5	10	15	10	0	5	5	7	5	10	72	90.00

Keterangan:

- G1, G3, dan G10 : Siswa berkemampuan tinggi
- G2, G4, G5, dan G7 : Siswa berkemampuan sedang
- G6, G8, dan G9 : Siswa berkemampuan rendah

Dari tabel 4 di atas, terlihat bahwa siswa yang mencapai KKM berjumlah 6 orang (60%) yang terdiri dari 3 siswa berkemampuan tinggi dan 3 siswa berkemampuan sedang. Nilai tertinggi yang diperoleh siswa yaitu 90, sedangkan nilai terendah yaitu 42,5. Jika dilihat dari nilai yang diperoleh siswa pada setiap indikator soal yang diberikan, maka nilai pada indikator 5 merupakan nilai dengan skor terendah yang diperoleh siswa. Tidak ada siswa yang menjawab dengan benar pada indikator ini.

Soal nomor 5 merupakan soal cerita mengenai materi teorema *Pythagoras*. Dari tabel terlihat bahwa pada soal nomor 5 ada 8 siswa yang tidak menjawab soal, sedangkan 2 siswa lainnya salah dalam menjawab soal. Dari hasil wawancara

dengan para siswa, dapat diketahui bahwa siswa tidak memahami bahasa soal yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sepeng dan Sigola (2013) yang menyatakan bahwa siswa cenderung mengalami kesulitan dalam membaca dan memahami masalah yang terkait dengan soal cerita ataupun bahasa matematis.

Berdasarkan hasil belajar matematika tersebut, terlihat tidak ada siswa yang mendapatkan nilai sempurna. Artinya, setiap siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Terdapat beberapa jenis kesalahan yang dilakukan siswa pada saat mengerjakan soal tersebut yaitu: kesalahan prinsip, kesalahan konsep, kesalahan fakta, maupun kesalahan operasi. Keempat jenis kesalahan tersebut dapat kita lihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Jenis Kesalahan yang Dilakukan Siswa pada Setiap Soal

Kode Siswa	Nomor Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Jenis Kesalahan Siswa									
G1	B	B	B	KP	T	B	B	KK	B	B
G2	KK	B	KK	KP	T	B	B	KP	KK	B
G3	B	B	B	KO	KO	B	B	KK	B	B
G4	B	KF	KO	B	T	B	B	KK	B	B
G5	B	B	B	KP	T	B	B	KP	B	B
G6	T	B	KO	KP	T	KK	B	KK	KK	KF
G7	B	B	KK	KO	T	KK	B	KK	B	B
G8	T	KO	B	KO	T	B	KO	KK	KK	KF
G9	KF	KK	KK	KO	KK	KK	KO	KK	KK	KF
G10	B	B	B	B	T	B	B	KO	B	B

Keterangan:

- KK = Kesalahan Konsep; KF = Kesalahan Fakta; KP = Kesalahan Prinsip; KO = Kesalahan Operasi; T = Tidak Menjawab; B = Benar Menjawab

Adapun persentase dari masing-masing jenis kesalahan yang dilakukan

siswa disajikan pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Persentase dari Masing-Masing Jenis Kesalahan

	Jenis Kesalahan			
	KK	KF	KP	KO
Siswa Kemampuan Tinggi	6,7%	0%	3,3%	10%
Siswa Kemampuan Sedang	17,5%	2,5%	10%	5%
Siswa Kemampuan Rendah	23,3%	13,3%	3,3%	20%
Keseluruhan Siswa	20%	5%	6%	11%

Dari tabel 6 di atas, jika dilihat dari keseluruhan siswa maka kesalahan dominan yang dilakukan siswa adalah kesalahan konsep sebesar 20%. Kesalahan yang dilakukan siswa tidak hanya pada konsep materi teorema *Pythagoras* dan Lingkaran saja, tetapi juga konsep materi yang menjadi prasyarat seperti konsep operasi bentuk pecahan aljabar, menyederhanakan bentuk akar, dan konsep sudut dan garis.

Dari tabel 6, juga terlihat bahwa kesalahan dengan persentase terendah berdasarkan keseluruhan siswa adalah kesalahan fakta yaitu sebesar 5%. Hasil penelitian Rumasoreng dan Sugiman (2014) juga menemukan bahwa kesalahan fakta merupakan kesalahan terkecil yang dilakukan siswa pada pelajaran matematika dibandingkan kesalahan yang lainnya. Artinya, dalam penelitian ini kesalahan fakta bukanlah penyebab utama rendahnya hasil belajar siswa.

Jika dilihat berdasarkan kemampuan, siswa berkemampuan tinggi lebih dominan melakukan kesalahan operasi jika dibandingkan dengan kesalahan lainnya. Hal ini terjadi karena siswa kurang teliti

dalam menyelesaikan soal. Siswa terlalu terburu-buru untuk menyelesaikan soal yang diberikan, sehingga perhitungan yang dilakukan tidak begitu tepat. Sedangkan siswa berkemampuan sedang dan rendah dominan melakukan kesalahan konsep. Masih banyak konsep-konsep yang belum dipahami siswa, baik pada materi teorema *Pythagoras* maupun materi lingkaran.

Berdasarkan jenis-jenis kesalahan siswa yang telah dijabarkan sebelumnya, berikut ini akan disajikan beberapa jawaban siswa yang melakukan kesalahan. Jawaban siswa digunakan untuk mengetahui penyebab kesalahan dan solusi yang dapat digunakan untuk meminimalkan terjadinya kesalahan tersebut sehingga hasil belajar siswa dapat ditingkatkan.

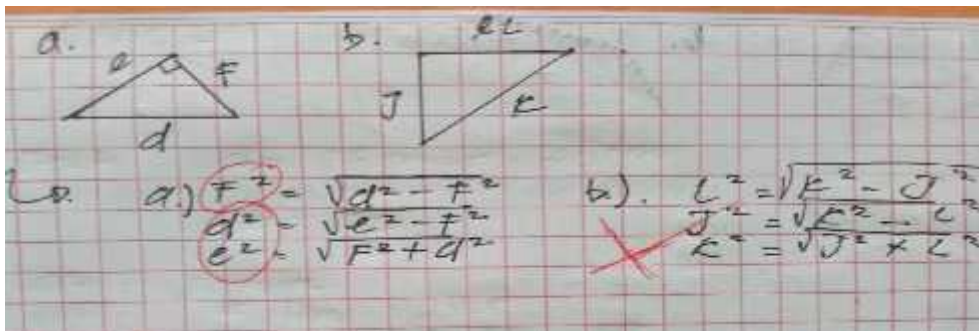
Indikator 1: Menunjukkan hubungan antar panjang sisi pada segitiga siku-siku. Pada indikator ini, guru memberikan gambar segitiga siku-siku dengan panjang sisi-sisinya dimisalkan dengan huruf d, e, dan f. Siswa diharapkan dapat menunjukkan hubungan yang berlaku pada sisi-sisi segitiga tersebut.

Soal 1 : Nyatakan hubungan yang berlaku mengenai sisi-sisi segitiga pada gambar di bawah ini!



Karena gambar tersebut merupakan segitiga siku-siku, maka berlaku teorema Pythagoras, yaitu kuadrat dari panjang sisi miring = jumlah kuadrat dari panjang sisi siku-sikunya. Pada indikator soal pertama ini, terdapat 2 orang siswa tidak

mengerjakan soal dan 2 orang siswa salah dalam menunjukkan hubungannya. Adapun jawaban siswa yang terpilih sebagai subjek terkait soal yang diberikan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Jawaban subjek G2 untuk soal nomor 1

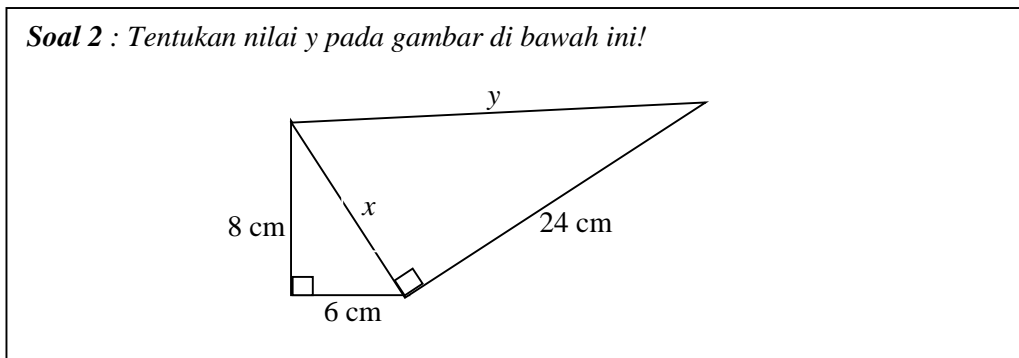
Dari gambar di atas, terlihat siswa tidak memahami penggunaan tanda akar kuadrat pada hubungan antar sisi segitiga siku-siku tersebut. Artinya, terdapat kesalahan konsep pada jawaban siswa tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa tersebut, diketahui penyebab kesalahan dikarenakan siswa belum memahami hubungan yang berlaku pada segitiga siku-siku. Siswa mengatakan ketika guru menjelaskan materi, kadang-kadang mereka hanya memperhatikan sebagian saja

dari penjelasan guru. Oleh karena itu, penjelasan yang tidak sempurna diserap oleh siswa menjadi alasan utama siswa gagal memahami konsep dalam menjawab soal nomor 1 ini. Hal ini sejalan dengan pendapat Rohmah dan Sutiarmo (2017) yang menyatakan bahwa lemahnya pemahaman konsep siswa pada suatu materi karena siswa berpikir secara tidak lengkap.

Dari kasus yang seperti ini, guru diharapkan untuk membimbing siswa bagaimana menemukan hubungan yang

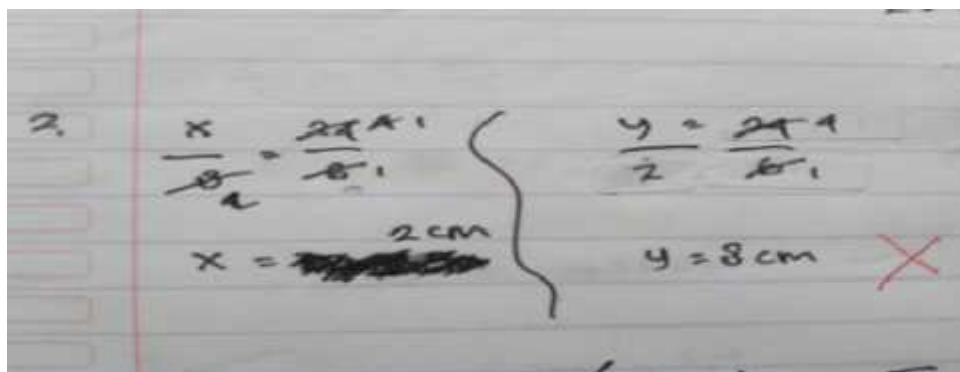
berlaku pada sisi-sisi segitiga siku-siku. Misalnya, penemuan rumus teorema *Pythagoras* dari luas persegi. Guru juga diharapkan mengingatkan kembali materi bentuk aljabar kepada siswa untuk lebih memahami bagaimana menemukan panjang setiap sisi pada segitiga siku-siku.

Indikator 2: Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku jika dua sisi lain diketahui. Pada indikator ini, guru memberikan gambar sebuah bangun datar yang dibentuk oleh dua buah segitiga siku-siku dengan panjang beberapa sisinya diketahui. Siswa diharapkan dapat menentukan panjang sisi lainnya.



Dari 10 siswa yang mengerjakan, terdapat 3 siswa yang keliru dalam menentukan nilai y . Kesalahan yang terjadi merupakan kesalahan operasi dan kesalahan

konsep. Salah satu jawaban siswa yang menjadi subjek terhadap soal yang diberikan adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Jawaban subjek G9 untuk soal nomor 2

Dari jawaban siswa pada gambar di atas, terlihat siswa melakukan kesalahan konsep. Siswa menggunakan rumus kesebangunan dalam menentukan panjang sisi yang ditanya. Hal ini tentu merupakan

persepsi yang keliru. Karena kedua segitiga tersebut belum tentu sebangun. Jadi pengerjaannya yang lebih tepat menggunakan rumus teorema *Pythagoras*. Berdasarkan hasil wawancara diketahui

penyebab siswa melakukan kesalahan adalah siswa menganggap gambar tersebut merupakan dua segitiga yang sebangun karena sama-sama mempunyai sudut siku-siku. Siswa juga tidak paham menyederhanakan pecahan pada persamaan tersebut.

Dari kesalahan-kesalahan siswa tersebut, guru seharusnya menjelaskan: (1) Bahwa jumlah panjang dua sisi pada segitiga harus lebih dari panjang sisi

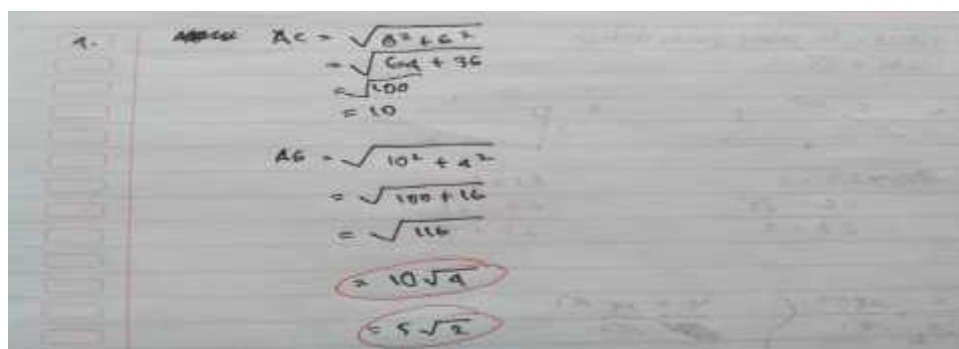
lainnya. (2) Bahwa pada segitiga siku-siku mesti berlaku rumus teorema *Pythagoras*. (3) Menjelaskan kembali materi pecahan bentuk aljabar sebagai prasyarat.

Indikator 4: Menghitung panjang diagonal pada bangun datar dan bangun ruang. Pada indikator ini, guru memberikan gambar sebuah balok yang diketahui panjang, lebar, dan tingginya. Siswa diharapkan dapat menentukan panjang diagonal ruang pada balok tersebut.

Soal 4 : Perhatikan gambar berikut ini! Panjang AG adalah ... cm

Dari 10 siswa yang mengerjakan, hanya 2 orang siswa yang menjawab benar. Kebanyakan siswa hanya bisa sampai

menentukan nilai AC saja. Salah satu jawaban siswa yang salah dapat kita lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Jawaban subjek G3 untuk soal nomor 4

Dari kasus pada gambar di atas, terlihat kesalahan yang dilakukan siswa merupakan kesalahan operasi. Badjeber dan Mailili (2018) mengatakan bahwa dimensi pengetahuan seseorang tidak hanya terlihat

dari hasilnya saja, namun juga proses yang dilakukannya. Dari jawaban siswa G3 ini, siswa terkendala dalam menyederhanakan bentuk akar. Dari wawancara yang dilakukan dengan siswa, dapat diambil

kesimpulan bahwa kesalahan ini terjadi karena siswa kurang memahami cara menyederhanakan bentuk akar. Dari kasus ini, guru bisa mengajarkan cara menyederhanakan bentuk akar menggunakan konsep perkalian bilangan prima.

Indikator 5: Mengaitkan teorema *Pythagoras* pada kehidupan sehari-hari. Pada indikator ini, guru memberikan soal pemecahan masalah yang dapat dikerjakan dengan penggunaan rumus teorema *Pythagoras*. Siswa diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

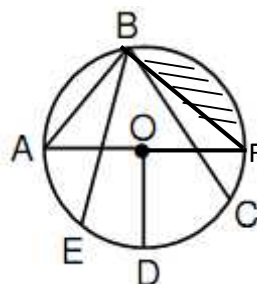
Soal 5: *Sebuah tangga yang panjangnya 13 m bersandar pada tembok yang tingginya 8 m. jika kaki tangga terletak 6 m dari tembok, maka panjang bagian tangga yang tersisa diatas tembok adalah.....*

Pada indikator ini, tidak ada siswa yang mengerjakan soal dengan benar. Bahkan, hanya ada 2 siswa yang mencoba membuat sketsa dari soal pemecahan masalah yang diberikan. Padahal, menurut Kurniadi dan Purwaningrum (2018) salah satu tujuan pembelajaran matematika yaitu agar siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah. Khasanah (2015) juga berpendapat bahwa beberapa siswa yang menjadi subjek penelitian terkadang kesulitan mengidentifikasi apa yang dimaksud dalam soal dan kesulitan memahami bahasa yang kurang familiar. Ketika semua siswa ditanya kenapa tidak bisa mengerjakan soal nomor 5, mereka

mengatakan tidak paham maksud dari soal yang diberikan. Siswa bingung menentukan apa yang akan dicari untuk menyelesaikan soal tersebut. Untuk itu, diharapkan kepada guru untuk melatih siswa memahami bahasa soal dengan memberikan soal-soal yang bervariasi di setiap proses pembelajaran. Agar siswa terbiasa dengan soal-soal pemecahan masalah.

Indikator 6 : Mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran dan ciri-cirinya. Pada indikator ini, guru memberikan gambar sebuah lingkaran yang dilengkapi dengan unsur-unsurnya. Siswa diharapkan dapat menyebutkan nama dari unsur-unsur lingkaran tersebut.

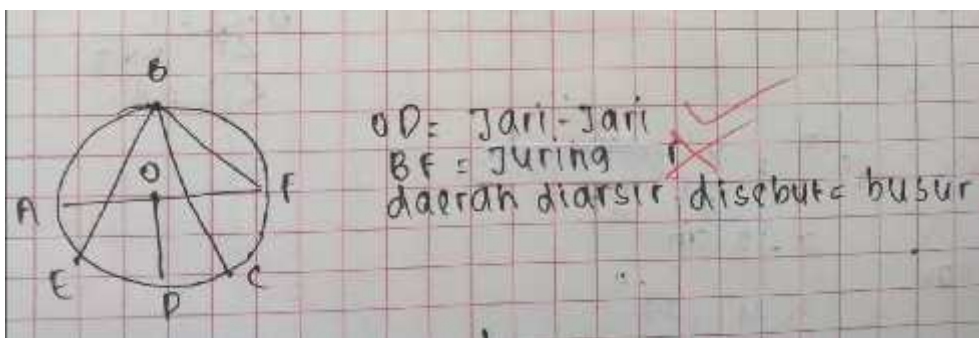
Soal 6: *Perhatikan gambar berikut ini!*



- a. *Garis OD disebut dengan*
- b. *Garis BF disebut dengan*
- c. *Daerah yang diarsir disebut dengan*

Dari 10 siswa yang mengerjakan, 7 siswa menjawab dengan benar. 3 siswa yang salah memberikan jawaban yang berbeda-beda. Salah satu siswa menjawab

BF disebut dengan juring dan daerah yang diarsir disebut dengan busur. Seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 4. Jawaban subjek G6 untuk soal nomor 6

Berdasarkan hasil wawancara diketahui penyebab siswa melakukan kesalahan pada soal ini dikarenakan lupa definisi dari unsur-unsur lingkaran tersebut. Artinya siswa melakukan kesalahan konsep dalam menjawab soal ini. Upaya agar siswa lebih memahami materi ini, guru diharapkan dapat membuat alat-alat peraga sederhana yang berkaitan unsur-unsur lingkaran tersebut atau memberikan resitasi kepada siswa. Dengan demikian siswa akan lebih mengenal perbedaan antara unsur-unsur lingkaran tersebut. Sebagaimana

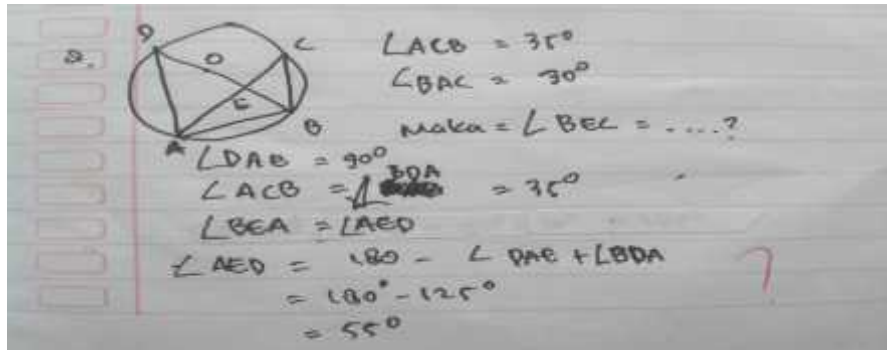
pendapat Sudjana dan Rivai (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran sangat dianjurkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Indikator 8: Menentukan hubungan sudut pusat dengan sudut keliling. Pada indikator ini, guru memberikan gambar sebuah lingkaran yang diketahui sudut kelilingnya. Siswa diharapkan dapat menentukan besar sudut lainnya.

Soal 8: Pada gambar berikut ini, BD adalah diameter lingkaran. Jika besar $\angle ACB = 35^\circ$ dan $\angle BAC = 30^\circ$, besar $\angle BEC$ adalah....

Dari 10 siswa yang mengerjakan, tidak ada siswa yang menjawab dengan benar pada soal ini. Beberapa jawaban

siswa dapat kita lihat pada gambar berikut ini.



Gambar 5. Jawaban subjek G9 untuk soal nomor 8

Dari gambar, terlihat siswa sudah memahami bahwa setiap sudut keliling yang menghadap busur yang sama mempunyai besar sudut yang sama. Siswa juga paham bahwa sudut keliling yang menghadap ke diameter lingkaran besarnya 180° . Tetapi siswa kurang memahami tentang konsep sudut dan garis, sehingga penyelesaiannya menjadi salah. Sebagaimana pendapat Minarni, Lubis, dan Annajmi (2018) yang mengatakan bahwa siswa harus belajar dengan pemahaman konsep yang baik, sehingga secara efektif siswa dapat membangun pengetahuan baru dari pengalaman sebelumnya. Saragih (2011) juga mengatakan bahwa matematika adalah ilmu terstruktur dan bersifat hirarkis, sehingga untuk menguasai konsep B yang didasari dengan penguasaan konsep A tidak akan mungkin berhasil jika konsep A tidak dikuasai dengan baik.

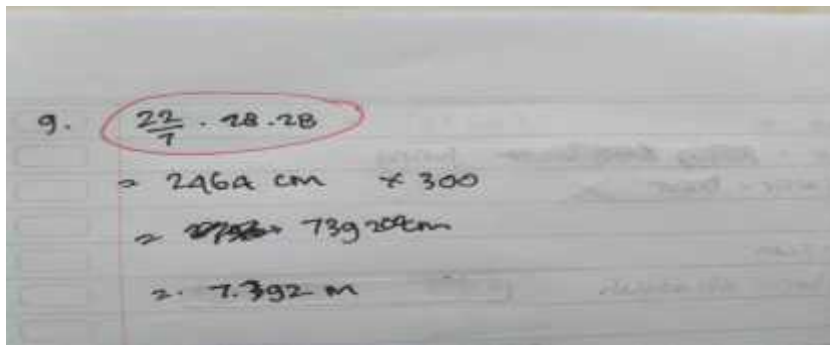
Berdasarkan hasil wawancara, siswa tersebut mengatakan soal ini terlalu rumit untuk dikerjakan. siswa mengatakan sudah lupa mengenai materi sudut dan garis karena materi tersebut dipelajari di kelas VII. Untuk kasus pada indikator ini, guru diharapkan memberikan latihan atau soal mengenai materi garis dan sudut sebelum mempelajari materi ini untuk memastikan bahwa siswa siap untuk belajar.

Indikator 9 : Mengaitkan antara sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran serta hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Pada soal nomor 9, guru memberikan soal cerita yang berhubungan dengan lingkaran. Siswa diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

Soal 9: Sebuah roda berdiameter 56 cm. Jika roda tersebut digelindingkan sebanyak 300 kali dan nilai $\pi = \frac{22}{7}$, maka jarak yang ditempuh adalah.....m.

Pada soal nomor 9 ini, terdapat 4 siswa yang salah dalam mengerjakannya. Kesalahan konsep menjadi penyebab dalam penyelesaian siswa tersebut. Mutia (2017) mengatakan bahwa siswa tidak hanya dituntut untuk mampu melakukan perhitungan saja, tetapi juga memahami konsep matematika agar pembelajaran matematika lebih bermakna.

Dilihat dari hasil kerjanya, beberapa siswa menggunakan rumus luas lingkaran untuk menentukan jarak yang ditempuh, padahal yang ditentukan terlebih dahulu adalah keliling lingkaran. Salah satu jawaban siswa dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Jawaban subjek G8 untuk soal nomor 9

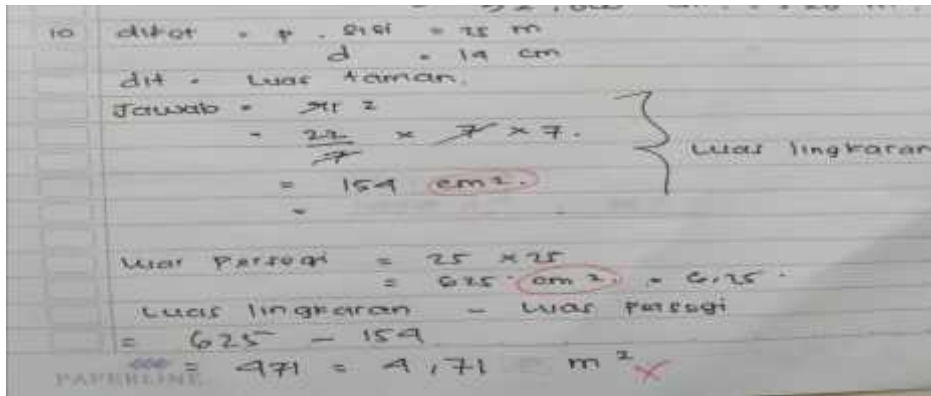
Untuk itu, guru perlu memberikan pemahaman kepada siswa terkait hubungan jarak yang ditempuh dengan keliling lingkaran. Seperti membuat simulasi kecil di dalam kelas menggunakan alat peraga. Sudjana (2010) mengatakan bahwa alat peraga dalam mengajar memegang peranan

penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses belajar-mengajar yang efektif. Dalam pencapaian tujuan pembelajaran, alat peraga memegang peranan yang sangat penting sebab dengan adanya alat peraga ini materi dapat dengan mudah dipahami oleh siswa.

Soal 10: Dalam suatu taman berbentuk persegi, di tengahnya terdapat kolam berbentuk lingkaran dengan diameter 14 m. Jika panjang sisi taman tersebut 25 m, maka luas taman di luar kolam adalahm².

Soal nomor 10 ini merupakan soal cerita yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Terdapat 3 orang siswa yang salah dalam menjawab soal. Jenis kesalahan

yang dilakukan siswa adalah kesalahan fakta. Salah satu jawaban siswa dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 6. Jawaban subjek G8 untuk soal nomor 10

Kesalahan yang dilakukan siswa pada gambar di atas adalah penggunaan satuan. Pada soal, guru menyatakan bahwa diameter lingkarannya adalah 14 m tetapi siswa menuliskannya menjadi 14 cm. Akibat ketidaktelitian siswa tersebut membuat jawabannya menjadi salah. Pada kasus ini, siswa dikatakan melakukan kesalahan fakta. Untuk itu diharapkan guru selalu melatih ketelitian siswa dalam mengerjakan soal, seperti mengadakan kompetisi ringan yang diadakan di dalam kelas. Dengan hal seperti ini, akan memacu siswa untuk selalu bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan soal karena siswa ingin mendapatkan penghargaan yang akan diberikan guru.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari analisis kesalahan siswa pada materi teorema *Pythagoras* dan lingkaran yang diujikan pada kelas IX SMP Bukit Raya Pekanbaru ini adalah:

1. Kesalahan konsep menjadi kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada

2. Faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi teorema *Pythagoras* dan lingkaran yaitu kurang menguasai materi prasyarat, kurang teliti dalam menjawab soal, dan tidak dapat memahami bahasa soal dengan baik.
3. Solusi untuk meminimalkan kesalahan siswa yaitu mengingatkan kembali materi penyederhanaan bentuk akar sebelum mempelajari materi teorema *Pythagoras*, mengingatkan kembali materi garis dan sudut sebelum mempelajari materi lingkaran, menggunakan media pembelajaran yang dapat disimulasikan di dalam kelas untuk membantu siswa memahami materi, dan mengadakan kompetisi ringan untuk melatih ketelitian siswa dalam menjawab soal.
4. Nilai yang diperoleh siswa dalam mengerjakan soal belum cukup baik,

jumlah siswa yang mencapai KKM belum lebih dari 75%.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan kepada guru dan peneliti lainnya di bidang pendidikan agar menggunakan model, strategi, dan media yang tepat dalam proses pembelajaran khususnya materi teorema *Pythagoras* dan lingkaran, sehingga kesalahan siswa dapat diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, S. (2015). Pengaruh *Accelerated Learning Cycle* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 20(2), 122–124. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18269/jpmipa.v20i2.5744>
- Badjeber, R & Mailili, W.H. (2018). Analisis Pengetahuan Prosedural Siswa Kelas SMP pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 11(2), 41-54.
- Creswell, J. 2015. Riset Pendidikan: Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Riset Kualitatif dan Kuantitatif. (H. P. Soetjipto, & S. M. Soetjipto, Trans.) Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fitria, T. N. (2013). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berbahasa Inggris pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *MATHEdunesa*, 2(1). Retrieve from <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/14233>
- Hidayah, S. (2016). *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita SPLDV Berdasarkan Langkah Penyelesaian Polya*. Paper presented at Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Kanjuruhan Malang.
- Khasanah, U. (2015). Kesulitan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika pada Siswa SMP. Retrieve from <http://eprints.ums.ac.id/32806/20/10.%20ARTIKEL%20PUBLIKASI.pdf>
- Kurniadi, G & Purwaningrum, J.P. (2018). Kesalahan Siswa pada Kategori Kemampuan Awal Matematis Rendah dalam Penyelesaian Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 11(2), 55-66.
- Kurniasari, I. (2007). *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Negeri 6 Surabaya dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Nonlinear Dua Variabel*. (Unpublished master thesis). Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
- Minarni, A., Lubis, S.D & Annajmi. (2018). *Kemampuan Berpikir Matematis dan Aspek Afektif Siswa*. Medan: Harapan Cerdas Publisher.
- Mulyani, M & Muhtadi, D. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Tipe *Higher Order Thinking Skill* Ditinjau dari Gender. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 12(1), 1-16.

- Mutia. (2017). Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Memahami Konsep Kubus Balok dan Alternatif Pemecahannya. *Beta jurnal tadris matematika*, 10(1), 83-102.
- Rahmania, L & Rahmawati, A. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 165-174.
- Riyanto, B & Siroj, R.A. (2011). Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Prestasi Matematika dengan Pendekatan Konstruktivisme pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 111-128
- Rohmah, M., & Sutiarmo, S. (2018). *Analysis Problem Solving in Mathematical using Theory Newman*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 671-681.
<https://doi.org/10.12973/ejmste/806300>
- Rumasoreng, M.I & Sugiman. (2014). Analisis Kesulitan Matematika Siswa SMA/MA dalam Menyelesaikan Soal Setara UN di Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(1), 22-34.
- Saragih, S. (2011). *Penerapan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistic dan Kelompok Kecil untuk Meningkatkan Kemampuan Keruangan, Berpikir Logis dan Sikap Positif terhadap Matematika Siswa Kelas VIII*. (Unpublished dissertation). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Sepeng, P. & Sigola, S. (2013). *Making Sense of Errors Made by Learners in Mathematical Word Problem Solving*. *Mediterranean Journal of Social Sciences*.
<https://doi.org/10.5901/mjss.2013.v4n13p325>
- Sudjana, N. (2010). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, N & Rivai, A. (2017). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Umam, M.D. (2014). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Operasi Hitung Pecahan. *MATHEdenusa jurnal ilmiah pendidiki matematika*, 3(3), 131-134.